



ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ
«ДМИТРОВСКИЙ ТЕХНИКУМ»

ОДОБРЕНО
на заседании ПЦК
общегуманитарных и социально-экономических
дисциплин


« 31 » 08 2021 г.
Протокол № 1

УТВЕРЖДАЮ
Зам. директора по УМР
 Н. Е. Горюшкина /
« 31 » августа 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.07 ОСНОВЫ АНАЛИТИЧЕСКОЙ ХИМИИ

по специальности **35.02.06 Технология производства и переработки
сельскохозяйственной продукции**

Программа учебной дисциплины *ОП.07 Основы аналитической химии* разработана в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 35.02.06 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 455 от 7 мая 2014 года и зарегистрированного Министерством юстиции Российской Федерации 4 июля 2014 года (регистрационный № 32969) с учетом запросов работодателей на дополнительные результаты освоения образовательной программы подготовки специалистов среднего звена, не предусмотренных ФГОС СПО.

Организация-разработчик:

Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение Московской области «Дмитровский техникум»

СОДЕРЖАНИЕ

- 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Область применения программы

Рабочая программа учебной дисциплины является частью рабочей основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности 35.02.06 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции. Рабочая программа учебной дисциплины используется для осуществления профессиональной подготовки специалистов среднего звена технического профиля.

1.2 Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:

дисциплина входит в общепрофессиональный цикл.

1.3. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

Цель учебной дисциплины освоить следующие общие компетенции и профессиональные компетенции, личностные результаты:

Код ПК, ОК, ЛР	Умения	Знания
ОК 01- ОК 09 ПК 1.1- 1.3, 3.1-3.5, 4.1-4.5 ЛР 10	- обоснованно выбирать методы анализа; - пользоваться аппаратурой и приборами; - проводить необходимые расчеты; - выполнять качественные реакции на катионы и анионы различных аналитических групп; - определять состав бинарных соединений; - проводить качественный анализ веществ неизвестного состава; - проводить количественный анализ веществ	- теоретические основы аналитической химии; - о функциональной зависимости между свойствами и составом веществ и их систем; о возможностях ее использования в химическом анализе; - специфические особенности, возможности и ограничения, взаимосвязь различных методов анализа; - практическое применение наиболее распространенных методов анализа; - аналитическую классификацию катионов и анионов; - правила проведения химического анализа; - правила безопасной работы в химической лаборатории; - методы обнаружения и разделения элементов, условия их применения; - гравиметрические, титриметрические, оптические, электрохимические методы анализа

1.4. Количество часов на освоение программы дисциплины:

Объем образовательной нагрузки обучающегося 90 часов;

Нагрузка во взаимодействии с преподавателем 60 часов

Самостоятельная работа обучающегося 30 часа.

Консультации нет

Промежуточная аттестация дифференцированный зачет

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объём в часах
Объем образовательной нагрузки	90
Нагрузка во взаимодействии с преподавателем	60
в том числе:	
лекции, уроки	40
практические занятия	20
Самостоятельная работа	30
Консультации	не предусмотрены
Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета	

2.2. Тематический план и содержание рабочей программы учебной дисциплины Основы аналитической химии

Наименование разделов и тем <i>1</i>	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Коды компетенций, ЛР формированию которых способствует элемент программы
	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>
Введение	<p>Содержание учебного материала</p> <p>Предмет аналитической химии. Краткий исторический очерк развития аналитической химии. Задачи и значение аналитической химии в подготовке специалистов. Методы анализа вещества: физические, химические и физико-химические. Особенности качественного и количественного анализа. Требования, предъявляемые к методам анализа</p>	6	ОК 01- ОК 09 ПК 1.1-1.3, 3.1-3.5, 4.1-4.5 ЛР 10
Раздел 1. Качественный анализ		22	ОК 01- ОК 09 ПК 1.1-1.3,
Тема 1.1. Теоретические основы аналитической химии	<p>Содержание учебного материала</p> <p>Закон действующих масс. Константа диссоциации слабого электролита. Теория электролитической диссоциации. Степень электролитической диссоциации. Сильные и слабые электролиты. Ионное произведение воды. Водородный и гидроксидный показатели. Произведение растворимости. Условия образования и растворения осадков</p>	4	3.1-3.5, 4.1-4.5 ЛР 10
	<p>Практическое занятие</p> <p>Вычисление величины произведения растворимости, вычисление водородного показателя, концентрации ионов водорода и гидроксид-ионов. Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций методом электронного баланса</p>	4	ОК 01- ОК 09 ПК 1.1-1.3, 3.1-3.5, 4.1-4.5
	<p>Содержание учебного материала</p>	4	ЛР 10

Тема 1.2. Основные понятия качественного химического анализа	Основные понятия качественного химического анализа. Аналитические реакции, условия их выполнения. Специфичность и чувствительность аналитических реакций. Дробный и систематический анализ. Аналитическая классификация ионов. Аппаратура и техника выполнения качественного химического полумикроанализа. Правила безопасной работы в химической лаборатории		ОК 01- ОК 09 ПК 1.1-1.3, 3.1-3.5, 4.1-4.5 ЛР 10
	Лабораторные работы	2	ОК 01- ОК 09 ПК 1.1-1.3, 3.1-3.5, 4.1-4.5 ЛР 10
	1	Выполнение аналитических реакций катионов S- элементов: Na^+ , K^+ , NH_4^+ , Ba^{2+} , Ca^{2+}	
	2	Выполнение аналитических реакций катионов P-элементов: Al^{3+} и d- элементов: Fe^{2+} , Fe^{3+} , Cr^{3+} , Mn^{2+}	
	3	Выполнение аналитических реакций: сульфат-, карбонат-, хлорид-, иодид-, нитрат- ионов	
4	Анализ соли, растворимой в воде. Определение состава бинарных соединений		
	Самостоятельная работа обучающихся: Примерные виды внеаудиторной самостоятельной работы: 1. Составление схемы гидролиза солей и ионных уравнений. 2. Оформление отчета по лабораторной работе: «Анализ соли, растворимой в воде»	8	
Раздел 2. Количественный анализ		32	
Тема 2.1. Гравиметрический анализ	Содержание учебного материала	4	ОК 01- ОК 09 ПК 1.1-1.3, 3.1-3.5, 4.1-4.5 ЛР 10
	Задачи и методы количественного анализа. Химическая посуда и лабораторное оборудование в количественном анализе. Метрологические характеристики измерений (правильность, воспроизводимость и точность анализа). Систематические и случайные погрешности. Абсолютные и относительные ошибки. Сущность гравиметрического анализа. Операции гравиметрического анализа		
	Лабораторная работа	2	
	Определение влажности сырья методом высушивания		
	Содержание учебного материала	6	

Тема 2.2. Титриметрический анализ	1	Кислотно-основное титрование Сущность титриметрического анализа. Классификация методов анализа в соответствии с типом химической реакции и по способу выполнения. Рабочие растворы (титранты): установленные и приготовленные. Способы выражения концентрации растворов. Теоретические основы кислотно-основного титрования. Эквивалент веществ в реакциях нейтрализации. Индикаторы. Понятие общей и активной кислотности	6	ОК 01- ОК 09 ПК 1.1-1.3, 3.1-3.5, 4.1-4.5 ЛР 10
	2	Метод окисления-восстановления (редоксиметрия) Сущность методов окисления-восстановления. Эквивалент окислителей и восстановителей. Классификация методов редоксиметрии.. Перманганатометрия. Теоретические основы метода. Молярная масса эквивалента перманганата калия в разных средах		
	3	Комплексометрия. Понятие о комплексометрии, комплексонах. Комплексон III (трилон Б). Трилонометрический метод анализа, значение рН-среды. Индикаторы, механизм их действия		
	Лабораторные работы			
	1	Приготовление рабочего раствора гидроксида натрия или калия. Приготовление стандартного раствора щавелевой кислоты		
	2	Стандартизация рабочего раствора гидроксида натрия или калия по щавелевой кислоте		
	3	Определение кислотности сырья или готовой продукции		
	4	Приготовление рабочего раствора перманганата калия. Приготовление стандартного раствора щавелевой кислоты		
	5	Стандартизация рабочего раствора перманганата калия по щавелевой кислоте или ее солям (оксалата аммония, оксалата натрия)		
	6	Контрольная лабораторная работа Определение массовой доли железа (III) в соли Мора		
7	Определение общей жесткости воды трилонометрическим методом			

	<p>Самостоятельная работа обучающихся: Примерная виды внеаудиторной самостоятельной работы: 1.Выбор индикатора для различных случаев сочетания кислот и оснований при титровании по кривым титрования. 2. Подбор материала о применении перманганата калия в сельском хозяйстве. промышленности, медицине, используя дополнительные источники. 3.Выполнение индивидуальной исследовательской работы по теме: «Оценка качества питьевой воды по показателю жесткости и установления степени риска ее использования». Подготовка отчета и презентации исследовательской работы</p>	14	
Раздел 3. Физико-химические методы анализа		30	
Тема 3.1. Оптические методы анализа	<p>Содержание учебного материала Сущность физико-химических методов анализа (чувствительность, избирательность, точность определений, экспрессность). Значение и эффективность применения физико-химических методов анализа. Классификация физико-химических методов анализа: колориметрический и рефрактометрический методы анализа. Теоретические основы колориметрии. Закон Бугера-Ламберта-Бера (без вывода). Различные виды визуальной колориметрии. Сущность рефрактометрического метода и область применения. Показатель преломления, зависимость его от факторов внешней среды</p>	6	<p>ОК 01- ОК 09 ПК 1.1-1.3, 3.1-3.5, 4.1-4.5 ЛР 10</p>
	<p>Лабораторные работы</p>	2	
	1 Определение содержания меди в растворе сульфата меди методом стандартных серий		
2 Определение содержания сахара в растворе или определение лактозы в молоке			
Тема 3.2. Электрохимические методы анализа	<p>Содержание учебного материала Теоретические основы потенциометрического метода. Электроды потенциометрии: электроды стандартные (сравнения), измерительные (индикаторные), ионоселективные</p>	4	<p>ОК 01- ОК 09 ПК 1.1-1.3, 3.1-3.5, 4.1-4.5 ЛР 10</p>
	<p>Лабораторная работа Определение pH буферных растворов на pH-метрах, иономерх</p>	2	
	<p>Содержание учебного материала</p>	6	

Тема 3.3. Хроматографический метод анализа	Теоретические основы метода. Классификация хроматографических методов, их преимущества. Эффективность применения хроматографических методов анализа. Ионообменная хроматография. Иониты.		ОК 01- ОК 09 ПК 1.1-1.3, 3.1-3.5, 4.1-4.5 ЛР 10
	Лабораторная работа	2	
	Определение содержания нитратов в селитрах методом ионообменной хроматографии или качественный анализ смеси катионов методом бумажной хроматографии	8	
	Самостоятельная работа: Примерная виды внеаудиторной самостоятельной работы: 1. Подготовка докладов, рефератов по теме: «Хроматографические методы анализа»		
Итого		60	
Самостоятельная работа		30	
Всего		90	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы дисциплины требует наличия учебной лаборатории Основы аналитической химии.

Оборудование учебной лаборатории:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- комплект учебно-методических и наглядных пособий по дисциплине;
- таблицы:
- периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева;
- электрохимический ряд напряжений;
- таблица растворимости.

Технические средства обучения:

- компьютер с лицензионным программным обеспечением и мультимедиапроектор.

Оборудование лаборатории:

- штативы с пробирками;
- спиртовки;
- держатели;
- бюксы;
- химическая посуда;
- мерная посуда: цилиндры, колбы, пипетки, бюретки;
- реактивы.

Приборы и аппаратура:

- вытяжной шкаф;
- сушильный шкаф;
- аналитические весы;
- технические весы;
- набор ареометров
- рефрактометр типа Аббе (рефрактометр лабораторный РЛ или рефрактометр лабораторный универсальный РЛУ);
- поляриметр-сахариметр СУ-3, СУ-4 или их аналоги;
- рН-метр:
- хроматографическая колонка
- баня водяная;
- эксикатор.

3.2. Информационное обеспечение обучения

Основные источники:

1. Ищенко А.А Аналитическая химия. – М.: Академия, 2020.
2. Васильев В.П., Морозова,, Кочергина Л.А. Аналитическая химия: Лабораторный практикум. –М.: Дрофа, 2018.Кореман Я.И., Суханов П.Т.,
3. Саенко О.Е. Аналитическая химия. – Феникс, 2018.

Дополнительные источники:

1. Калинкина С.П. Задачник по аналитической химии. Титриметрические методы анализа. – Воронеж: Государственная технологическая академия., 2016.

2. Кореман Я.И., Лисицкая Р.П. Практикум по аналитической химии. Анализ пищевых продуктов. – Воронеж: Государственная технологическая академия, 2016.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий и лабораторных работ, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, проектов, исследований.

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
1	2
Умения:	
обоснованно выбирать методы анализа	систематическое наблюдение за деятельностью обучающегося в процессе лабораторной работы, зачет
пользоваться аппаратурой и приборами	практическая проверка деятельности обучающихся в процессе лабораторной работы
проводить необходимые расчеты	оценка выполнения практической работы
выполнять качественные реакции на катионы и анионы различных аналитических групп	Экспертное наблюдение и оценка лабораторной работы
определять состав бинарных соединений	Экспертное наблюдение и оценка лабораторной работы
проводить качественный анализ веществ неизвестного состава	Экспертное наблюдение и оценка лабораторной работы
проводить количественный анализ веществ	наблюдение за деятельностью обучающегося в процессе лабораторной работы, практическая проверка, оформление отчета
Знания:	
теоретические основы аналитической химии	устный (письменный) опрос, тестирование
о функциональной зависимости между свойствами и составом веществ и их систем; о возможностях ее использования в химическом анализе	устный (письменный) опрос, тестирование
специфические особенности, возможности и ограничения, взаимосвязь различных методов анализа	устный (письменный) опрос, тестирование, выступление с сообщениями (докладами)
практическое применение наиболее распространенных методов анализа	выступление с сообщениями (докладами), защита рефератов, оценка исследовательской работы
аналитическую классификацию катионов и анионов	устный (письменный) опрос, тестирование
правила проведения химического анализа	устный (письменный) опрос, тестирование
методы обнаружения и разделения элементов, условия их применения	устный (письменный) опрос, тестирование
гравиметрические, титриметрические, оптические, электрохимические методы анализа	устный (письменный) опрос, тестирование, контрольная работа, выступление с сообщениями (докладами) на занятиях, защита рефератов, исследовательской работы